

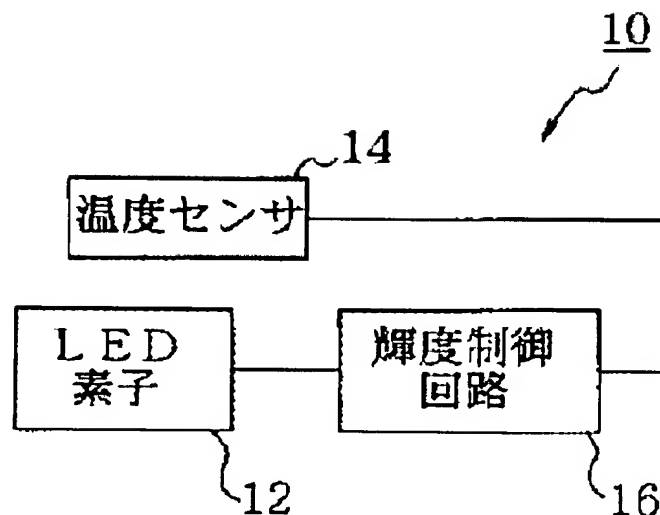
**CONTROLLER FOR LUMINANCE OF LED**

**Patent number:** JP2001312249  
**Publication date:** 2001-11-09  
**Inventor:** HASEGAWA MASAMI  
**Applicant:** NIPPON SIGNAL CO LTD:THE  
**Classification:**  
- **International:** G09G3/32; G09G3/20; H01L33/00; H05B37/02  
- **European:**  
**Application number:** JP20000133781 20000502  
**Priority number(s):**

Report a data error here

**Abstract of JP2001312249**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control so as to maintain the visibility of an LED(light emitting diode) display as much as possible while attaining a long life of LED elements.  
**SOLUTION:** The ambient temperature of an LED element 12 is detected by a temperature sensor 14 and when the luminance control circuit 16 of this controller judges that the ambient temperature exceeds a first reference temperature (60 deg.C), the controller controls so as to reduce the light emission luminance of the LED element 12 at a fixed rate by changing a duty ratio while thinning out the driving signal at a fixed rate. The controller continues a lighting control in a state in which the luminance of the element 12 is reduced until the ambient temperature of the element 12 becomes a temperature equal to or lower than a second reference temperature (30 deg.C) by detecting the ambient temperature with the sensor 14. When the ambient temperature is lowered to a temperature equal to or lower than the second reference temperature, the controller performs control so as to return the duty ratio to the original state in order to light the element 12 with a normal luminance. Moreover, when the element 12 is lighted with the normal luminance and the ambient temperature of the element 12 becomes a temperature equal to or higher than the first reference temperature, the controller repeats the control to reduce the luminance of the element 12 at the fixed rate by changing the duty ratio again.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-312249  
(P2001-312249A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 9 G 3/32		C 0 9 G 3/32	A 3 K 0 7 3
3/20	6 4 2	3/20	6 4 2 Z 5 C 0 8 0
	6 7 0		6 7 0 L 5 F 0 4 1
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	J
H 0 5 B 37/02		H 0 5 B 37/02	J
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-133781(P2000-133781)

(22) 出願日 平成12年5月2日 (2000.5.2)

(71) 出願人 000004651

日本信号株式会社

東京都豊島区東池袋三丁目1番1号

(72) 発明者 長谷川 雅己

栃木県宇都宮市平出工業団地11番地2 日

本信号株式会社宇都宮事業所内

(74) 代理人 100085660

弁理士 鈴木 均

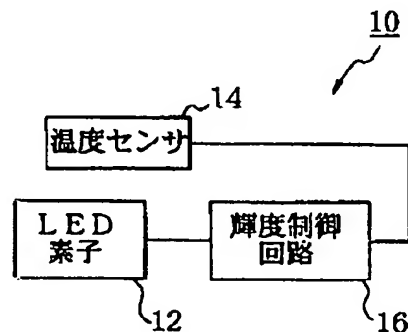
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED輝度制御装置

(57) 【要約】

【課題】 LED素子の長寿命化を図りつつ、LED表示の視認性をできるだけ維持するよう制御する。

【解決手段】 LED素子12の周囲温度の検出を温度センサ14で行い、輝度制御回路16が第1の基準温度(60℃)を越えていると判断した場合は、LED素子12の駆動信号を一定の割合で間引いてデューティ比を変化させ、LED素子の発光輝度を一定の割合で低減させるように制御する。LED素子12の周囲温度を温度センサ14で検出し、第2の基準温度(30℃)以下になるまで、輝度を低減した状態での点灯制御を続ける。第2の基準温度以下に周囲温度が下がった場合は、LED素子12を通常の輝度で点灯するため、デューティ比を元の状態に戻すよう制御する。LED素子12を通常の輝度で点灯させ、LED素子の周囲温度が第1の基準温度以上になった場合は、デューティ比を再び変化させ、LED素子の輝度を一定の割合で低減する制御が繰り返される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 LED素子と、

前記LED素子の近くに配置され、当該LED素子の温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段で検出された温度に基づいて、前記LED素子の輝度を制御する輝度制御手段と、  
を備えていることを特徴とするLED輝度制御装置。

【請求項2】 前記輝度制御手段は、前記温度検出手段が第1の基準温度を越える温度を検出した場合に、前記LED素子の輝度を一定の割合で低減させるように制御することを特徴とする請求項1に記載のLED輝度制御装置。

【請求項3】 前記輝度制御手段は、前記温度検出手段が第1の基準温度よりも低い第2の基準温度を下回る温度を検出すると、一定の割合で低減させていた前記LED素子の輝度を元の輝度に戻すように制御することを特徴とする請求項2に記載のLED輝度制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LED輝度制御装置に係り、更に詳しくは、LED素子を長寿命化するための輝度制御を行うLED輝度制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、光を発することができる発光体には種々のものがあるが、近年の半導体技術からは発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)が作られるようになった。このLEDは、PN接合を持つ結晶体であって、この結晶体に順電圧を印加するとN領域から電子が、P領域からは正孔がPN接合に移動して電子と正孔が再結合し、その際に光を発する発光素子である。LED素子の発する色は、結晶の種類と添加物によって決まる。これまで、一般的には、赤色や緑色のLED素子が頻繁に使われており、表示用、LEDランプ、あるいはLEDディスプレイなどの用途に用いられてきた。しかし、最近では、より波長の短い青色のLED素子なども安価に出回るようになって、赤、青、緑の光の3原色を利用したカラー表示も可能となり、LED素子の利用範囲が一層拡大している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のLED素子は、他の発光体(例えば、白熱電球や蛍光灯など)と比べると、フィラメントを使っていない分、寿命が長く、発光時の発熱量や消費電力が小さくて済むという利点はあるが、それでも発光輝度が経時変化によって低下するという寿命は存在するし、発光時における発熱もある。特に、LED素子の寿命(輝度)は、LEDの周囲温度によって大きく左右されることが分かっており、LED素子自体の発熱によって周囲温度をさらに上昇させる悪循環が生じると、LED素子の寿命が短くなるという問題があった。また、このことは、

多数のLEDをマトリックス状に配置したLED表示パネルの場合により顕著となり易く、個々のLED素子の発熱量が小さくても、全体としてままとすると大きな熱量を発するようになるので、周囲温度の上昇が著しくなるという問題があった。そこで、周囲温度の上昇分も考慮して、LED素子の輝度を常時低下させた状態で駆動すれば、LED素子の周囲温度の上昇も防止可能であるが、常時輝度を落とすと、常に暗くて見づらい表示になるという新たな問題を生ずる。本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、LED素子の長寿命化を図りつつ、LED表示の視認性をできるだけ維持することが可能なLED輝度制御装置を提供することを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、LED素子と、前記LED素子の近くに配置され、当該LED素子の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段で検出された温度に基づいて、前記LED素子の輝度を制御する輝度制御手段と、を備えているものである。これによれば、LED素子の近くに温度検出手段を配置して、LED素子の温度を検出し、輝度制御手段により温度検出手段で検出した温度に基づいてLED素子の輝度を制御するようにしたため、LED素子の周囲温度が上がり過ぎて寿命が短くならないようにすると共に、寿命に悪影響を与えない温度では、通常の輝度に戻して視認性を良好にすることができる。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のLED輝度制御装置において、前記輝度制御手段は、前記温度検出手段が第1の基準温度を越える温度を検出した場合に、前記LED素子の輝度を一定の割合で低減させるように制御するものである。これによれば、輝度制御手段は、温度検出手段が第1の基準温度を越える温度を検出するとLED素子の輝度を一定の割合で低減させるように制御するため、LED素子の寿命に大きな影響を与える第1の基準温度を越えないようにして、LED素子の長寿命化を図ることができる。請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のLED輝度制御装置において、前記輝度制御手段は、前記温度検出手段が第1の基準温度よりも低い第2の基準温度を下回る温度を検出すると、一定の割合で低減させていた前記LED素子の輝度を元の輝度に戻すように制御するものである。これによれば、輝度制御手段は、温度検出手段が第1の基準温度よりも低い第2の基準温度を下回る温度を検出すると、LED素子の輝度を元の輝度に戻すように制御するため、LED素子の寿命に与える影響が少ない場合は、輝度の方を優先させ、視認性の良いLED表示を行うことができる。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。図1は、本実施の形態におけるLED輝度制御装置10の概略構成を示すブロッ

ク図である。図1に示すように、本実施の形態のLED輝度制御装置10は、LED素子12、そのLED素子12の近くに配置し、LED素子の周囲温度を検出する温度検出手段としての温度センサ14、および、その温度センサ14で検出されたLED素子12の温度に基づいてLED素子12の輝度を制御する輝度制御手段としての輝度制御回路16などにより構成されている。LED素子12は、列車等の交通機関の案内表示に用いられるLED表示パネルの各画素を構成するもので、ここでは、赤色(Red)と緑色(Green)の2種類のLED素子を1画素とし、これを16(縦)×16(横)のマトリックス状に配置したパネルを複数枚用いているものとする。温度センサ14は、LED素子12の周囲温度を検出するもので、LED素子12の近傍に配置されている。輝度制御回路16は、温度センサ14で検出したLED素子12の周囲温度に基づいて、LED素子12の輝度を制御するものである。LED素子12の輝度制御方法として種々のものが考えられるが、本実施の形態では、LED素子を駆動する駆動信号のデューティ比(ON信号とOFF信号との比)を変えて行うようにしている。また、これ以外にもLED素子の駆動電流を変化させて、輝度を制御しても良い。図2は、図1の輝度制御回路16の一構成例を示すブロック図である。図2に示すように、輝度制御回路16は、LED素子12を駆動するLEDドライバ162と、そのLEDドライバ162で生成されてLED素子12へ送る駆動信号のデューティ比を温度センサ14からの検出温度に基づいて変化させるマイクロ・プロセッサ・ユニット(MPU)164などで構成されている。輝度制御回路16は、勿論この構成に限定されるものではなく、LEDドライバ162を含まずに、輝度制御回路16の外に設けられたLEDドライバやLEDユニットに対して駆動信号のデューティ比を変えるための制御信号を送出するようにしても良い。

【0006】図3は、本実施の形態で用いるLED素子の連続動作試験を行って光度の経時変化を調べた結果を示した線図である。図3の横軸は、試験時間(Hrs)を表わし、縦軸は、LED素子の光度が点灯時間に応じて変化する割合(%)を表わしている。また、図3中の線Aは、周囲温度( $T_a$ )が $25 \pm 3^\circ\text{C}$ の条件下における線図であり、線Bは、周囲温度( $T_a$ )が $60 \pm 3^\circ\text{C}$ の条件下における線図であり、線Cは、周囲温度( $T_a$ )が $70 \pm 3^\circ\text{C}$ の条件下における線図であり、線Dは、周囲温度( $T_a$ )が $80 \pm 3^\circ\text{C}$ の条件下における線図であり、線Eは、周囲温度( $T_a$ )が $90 \pm 3^\circ\text{C}$ の条件下における線図であり、線Fは、周囲温度( $T_a$ )が $100 \pm 3^\circ\text{C}$ の条件下における線図を示したものである。また、測定条件は、 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ の条件下において、駆動電圧(Vcc)は、全て5.0Vで駆動したものである。そして、図3中の線A～線Fにおいて、試験時間

が1000H(時間)まで実線で描いてあるのは、実際の測定結果を示したもので、それ以降は推定線のため破線で描いてある。本実施の形態では、1画素を構成する2種類のLED素子(赤色、緑色)の点灯制御は、「赤色LED点灯→緑色LED点灯→2色点灯(オレンジ色)→不灯」の各点灯モードを一定時間毎に繰り返し行うようにしたものである。

【0007】次に、LEDの輝度制御動作について説明する。本実施の形態では、図3に示すように、LED素子の光度経時変化が半減するのに約10年かかるのが理想の寿命(耐用年数)とされている。この10年を時間に直すと、87,600時間となるが、理想の寿命より一定程度短くなる温度条件下になった場合に初めて輝度を落とすようにしたいため、ここでは、60,000時間程度の寿命となる線B( $T_a: 60 \pm 3^\circ\text{C}$ )を第1の基準温度とし、理想の寿命(10年)の2倍となる線A( $T_a: 25 \pm 3^\circ\text{C}$ )の20年(175,000時間)よりも短くなる $T_a = 30 \pm 3^\circ\text{C}$ を第2の基準温度として、設定するものとする。上記した第1の基準温度や第2の基準温度は、一例として決めたが、周囲温度、使用するLED素子、LED表示パネルを構成するLED素子の数、あるいはLEDの設置密度、駆動時間、表示内容といった様々な条件に応じて設定すべき最適値は異なってくる。また、表示主体は、LEDの寿命を最優先させるのか、LEDの輝度を最優先させて、視認性を高める方に主眼を置くのかによっても基準温度の設定の仕方が異なってくる。

【0008】図4は、LEDの輝度制御動作を説明するフローチャートである。図4に示すように、LED素子12の周囲温度の検出が温度センサ14により開始されると(ステップS100)、輝度制御回路16のMPU164は、その温度が第1の基準温度( $60^\circ\text{C}$ )以上か否かを判断する(ステップS102)。LED素子12の周囲温度が第1の基準温度( $60^\circ\text{C}$ )を越えている場合は、LED素子12の駆動信号の内、ON信号を一定の割合で間引くことで、デューティ比を変化させ、LED素子の発光輝度を一定の割合で低減させることができる(ステップS104)。このように、LED素子の輝度を低減させると、LED素子自身から発生する熱量が減るため、周囲温度が下がる方向に推移する。LED素子12の周囲温度は徐々に下がるが、第2の基準温度( $30^\circ\text{C}$ )以下になるまでは、上記ステップS104で低減した輝度での点灯制御を続ける(ステップS106)。上記ステップS106において、第2の基準温度( $30^\circ\text{C}$ )以下にまで温度が下がった場合は、図3に示すように、理想を越える長寿命化が得られるので、寿命よりもLED表示の視認性の方を重視し、LED素子12を通常の発光輝度で点灯するため、デューティ比を元の状態に戻す(ステップS108)。ステップS108で、LED素子12を通常の輝度で点灯させる際に、外

気温が低い場合は、LED素子の周囲温度の上昇も抑えられるが、外気温が高いと徐々に自ら発生する熱によって周囲温度が上昇してくる。ここで、ステップS102に戻り、第1の基準温度(60℃)以上になっているかが判断され、第1の基準温度(60℃)以上になっていない間は、LED素子12を通常の輝度で点灯制御する(ステップS108)。ステップS102において、第1の基準温度(60℃)以上になった場合は、上記ステップS104以下の動作が繰り返されることになる。

【0009】以上説明したように、本実施の形態によれば、LED素子の近くに配置した温度センサによりLED素子の温度を検出して、輝度制御回路によりLED素子の輝度を制御するので、LED素子の周囲温度が上がり過ぎて寿命が短くならないようにすると共に、できるだけ輝度を上げて視認性を良好にすることができる。また、本実施の形態によれば、輝度制御回路は、温度センサが第1の基準温度を越える温度を検出するとLED素子の輝度を一定の割合で低減させるように制御するので、LED素子を長寿命化することができる。さらに、本実施の形態によれば、輝度制御回路は、温度センサが第2の基準温度を下回る温度を検出すると、LED素子を元の輝度に戻すように制御するので、LED素子の寿命に与える影響が少ない場合は、輝度を優先させて、視認性の良好なLED表示を行うことができる。なお、本実施の形態では、第1の基準温度を60℃とし、第2の基準温度を30℃として設定した場合を例にあげたが、これらの基準温度は、上記例に限定されるものではなく、各種状況に応じた最適値を任意に設定することができる。

【0010】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、LED素子の近くに温度検出手段を配置して、LED素子の温度を検出し、輝度制御手段により

温度検出手段で検出した温度に基づいてLED素子の輝度を制御するようにしたので、LED素子の周囲温度が上がり過ぎて寿命が短くならないようにすると共に、寿命に悪影響を与えない温度では、通常の輝度に戻して視認性を良好にすることができる。請求項2に記載の発明によれば、輝度制御手段は、温度検出手段が第1の基準温度を越える温度を検出するとLED素子の輝度を一定の割合で低減させるように制御するので、LED素子の寿命に大きな影響を与える第1の基準温度を越えないようにして、LED素子の長寿命化を図ることができる。請求項3に記載の発明によれば、輝度制御手段は、温度検出手段が第1の基準温度よりも低い第2の基準温度を下回る温度を検出すると、LED素子の輝度を元の輝度に戻すように制御するので、LED素子の寿命に与える影響が少ない場合は、輝度の方を優先させ、視認性の良いLED表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態におけるLED輝度制御装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1の輝度制御回路の一構成例を示すブロック図である。

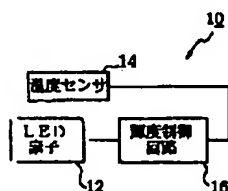
【図3】本実施の形態で用いるLED素子の連続動作試験を行って光度の経時変化を調べた結果を示した線図である。

【図4】LEDの輝度制御動作を説明するフローチャートである。

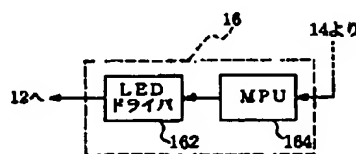
【符号の説明】

- 10 LED輝度制御装置、
- 12 LED素子、
- 14 温度センサ(温度検出手段)、
- 16 輝度制御回路(輝度制御手段)、
- 162 LEDドライバ、
- 164 MPU。

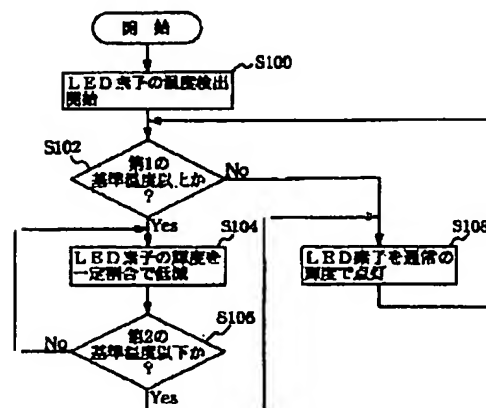
【図1】



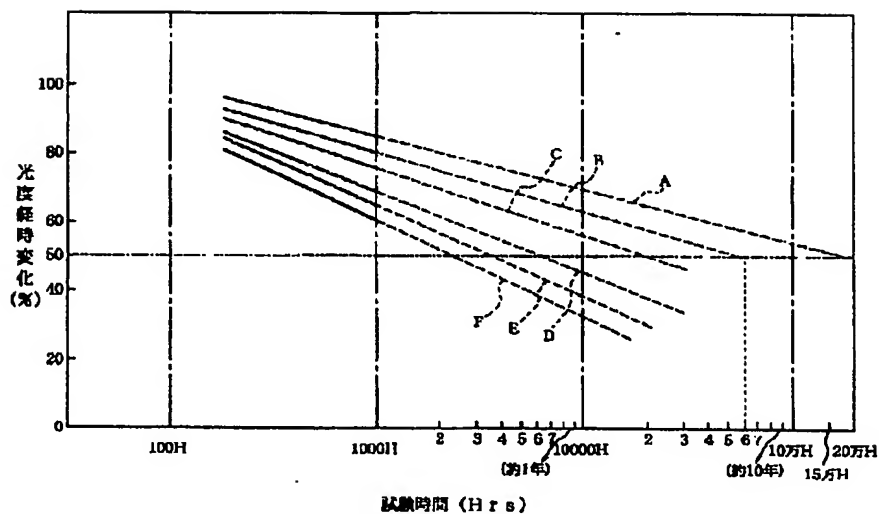
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K073 AA51 AA52 AA87 BA31 CF01  
 CF18 CF22 CG04 CG41 CH03  
 CJ17  
 5C080 AA07 BB05 CC01 DD04 DD20  
 DD29 EE28 FF09 GG01 HH14  
 JJ02 JJ05 JJ07  
 5F041 AA44 BB13 BB34 FF01